مدار فرمان چپ‌گرد راست‌گرد چیست؟

تصور کنید در یک ساختمان صد طبقه زندگی می‌کنید و خانه شما در طبقه صدم است. حالا تصور کنید که هیچ آسانسوری در کار نیست! چرا؟ چون مدار فرمان چپ‌گرد راست‌گرد وجود ندارد! در این صورت، برای رسیدن به خانه، هر روز باید صد طبقه را با پای پیاده بالا بروید. شاید در این شرایط، رسیدن به وزن ایده‌آل چندان هم دور از ذهن نباشد!

آسانسورها یکی از بارزترین نمونه‌های کاربرد مدار چپ‌گرد راست‌گرد هستند. این مدارها به موتورها اجازه می‌دهند تا در دو جهت بچرخند و همین موضوع، حرکت بالا و پایین آسانسور را ممکن می‌کند. در این مقاله، به بررسی مدار چپ‌گرد راست‌گرد، طراحی مدار فرمان و قدرت آن و همچنین شرط حفاظت کامل مدار می‌پردازیم. اگر می‌خواهید با جزئیات راه‌اندازی بالابر به عنوان یکی از کاربردهای مدار چپ‌گرد راست‌گردآشنا شوید، تا پایان این مقاله با ما همراه باشید.

مدار چپ‌گرد راست‌گرد چیست و چگونه کار می‌کند؟

در آسانسورها و بالابرها،موتور الکتریکی وظیفه جابه‌جایی را بر عهده دارد. اگر شفت موتور فقط در یک جهت بچرخد، بالابر فقط می‌تواند در یک جهت (بالا یا پایین) حرکت کند. برای حل این مشکل، مدار چپ‌گرد راست‌گرد طراحی شده است. این مدار با تغییر جهت چرخش شفت موتور، امکان حرکت بالابر را در دو جهت فراهم می‌کند.

کاربردهای گسترده مدار چپ‌گرد راست‌گرد

آسانسورها، بالابرها و کانوایرها از جمله آشناترین کاربردهای مدار چپ‌گرد راست‌گرد هستند. برای تغییر جهت حرکت آسانسور و بالابر بین طبقات و همچنین برای انتقال اجسام در کانوایرها، به مدار چپ‌گرد راست‌گرد نیاز داریم.

کانوایر (Conveyor) یا نوار نقاله، سیستمی است که برای انتقال اشیاء از نقطه‌ای به نقطه دیگر استفاده می‌شود. این سیستم نقش مهمی در انتقال مواد اولیه و محصولات بین خطوط مختلف تولید دارد.

طراحی مدار قدرت و فرمان چپ‌گرد راست‌گرد برای موتور سه فاز بالابر دو طبقه

اولین قدم در پیاده‌سازی پروژه مدار قدرت و فرمان چپ‌گرد راست‌گرد برای یک سیستم بالابر، تحلیل دقیق سناریو و مشخص کردن جزئیات آن است. به عنوان مثال، فرض کنید می‌خواهیم یک موتور سه فاز را برای جابجایی کابین بالابر بین دو طبقه یک ساختمان به کار بگیریم. کنترل حرکت کابین توسط دو شستی استارت و استپ، یکی در طبقه همکف و دیگری در طبقه اول، انجام می‌شود.

با فشردن شستی استارت در طبقه همکف، سیستم باید دو اقدام اساسی را انجام دهد:

1. تعیین موقعیت کابین: سیستم باید تشخیص دهد که کابین در کدام طبقه قرار دارد.

2. تعیین جهت چرخش موتور: بسته به موقعیت فعلی کابین و طبقه مقصد، سیستم باید جهت چرخش موتور (چپ‌گرد یا راست‌گرد) را مشخص کند.

نکته کلیدی: تغییر جهت چرخش شفت موتور از طریق تغییر ترتیب اتصال فازهای L1، L2 و L3 به ترمینال‌های u1، v1 و w1 موتور امکان‌پذیر است. به طور مثال، اگر با اتصال L1 به u1، L2 به v1 و L3 به w1 موتور در جهت راست‌گرد بچرخد، با تغییر اتصال L1 به w1، L2 به v1 و L3 به u1 جهت چرخش به چپ‌گرد تغییر خواهد کرد.

در ادامه به بررسی جزئیات بیشتر طراحی مدار قدرت و فرمان برای این سیستم بالابر، شامل انتخاب تجهیزات مناسب، نحوه سیم‌بندی و پیاده‌سازی منطق کنترلی، خواهیم پرداخت.

مدار قدرت چپ‌گرد راست‌گرد

مدار قدرت چپ‌گرد راست‌گرد، ستون اصلی سیستم‌های حرکتی در صنایع مختلف است و وظیفه کنترل جهت چرخش موتورها را بر عهده دارد. این مدار از اجزای کلیدی مانند موتور، بیمتال، کنتاکتور و فیوز (یا مینیاتوری) تشکیل شده است که هر کدام نقشی حیاتی در عملکرد صحیح و ایمن سیستم ایفا می‌کنند.

موتور، به عنوان قلب تپنده این مدار، وظیفه تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی مکانیکی و در نهایت ایجاد حرکت را بر عهده دارد. در سیستم‌های چپ‌گرد راست‌گرد، موتور با قابلیت چرخش در دو جهت، امکان جابجایی کابین یا هر نوع بار مکانیکی دیگری را فراهم می‌کند.

بیمتال، همانند یک محافظ هوشیار، وظیفه حفاظت از موتور در برابر اضافه بار را بر عهده دارد. این قطعه حساس به دما، در صورت افزایش بیش از حد جریان عبوری از مدار، به سرعت عمل کرده و با قطع جریان، از آسیب دیدن موتور جلوگیری می‌کند.

کنتاکتورها، نقش کلیدهای الکتریکی قدرتمندی را در مدار قدرت چپ‌گرد راست‌گرد ایفا می‌کنند. دو کنتاکتور، یکی برای چرخش راست‌گرد و دیگری برای چرخش چپ‌گرد، با اتصال و قطع جریان مسیر حرکت موتور را تعیین می‌کنند.

فیوزها یا مینیاتوری‌ها، آخرین سنگر دفاعی در برابر خطرات الکتریکی مانند اتصال کوتاه هستند. این قطعات با سوختن خود در صورت عبور جریان بیش از حد، از آسیب دیدن سایر اجزای مدار و وقوع آتش‌سوزی جلوگیری می‌کنند.

در نهایت، مدار قدرت چپ‌گرد راست‌گرد با هماهنگی دقیق اجزای خود، امکان کنترل دقیق و ایمن حرکت را در صنایع مختلف فراهم می‌کند.

در مدار فرمان چپ‌گرد راست‌گرد ورود هم‌زمان کنتاکتورهای K1 و K2 موجب اتصال کوتاه دو فاز می‌شود. برای رفع این مشکل و جلوگیری از اتصال کوتاه، می‌توان از تیغه‌های بسته کنتاکتورها در مدار فرمان استفاده کرد تا از فعال شدن هم‌زمان دو کنتاکتور جلوگیری شود.

آن‌چه در این مقاله بیان شد محتوای **کمتر از یک ساعت** از دوره آموزش برق صنعتی ماهر است. در بیش از ۱۵۰ ساعت آموزش تخصصی در این دوره، صفر تا ۱۰۰ **برق صنعتی** خواهید آموخت.